

Informe Técnico: Configuración avanzada de VLANs con Enrutamiento Inter-VLAN

Objetivo del ejercicio: Aplicar técnicas de subnetting, configuración avanzada de VLANs y enrutamiento entre VLANs. Los estudiantes aprenderán cómo segmentar una red en varias subredes y configurar el enrutamiento entre ellas para permitir la comunicación entre departamentos.

1. Escenario y Requerimientos

Una pequeña empresa desea segmentar su red para mejorar la seguridad y el rendimiento. La red principal 192.168.1.0/24 debe ser dividida en 4 subredes, una para cada departamento, utilizando subnetting. Adicionalmente, se requiere enrutamiento entre VLANs para permitir la comunicación entre dispositivos de diferentes departamentos. Cada departamento debe tener al menos 50 direcciones IP disponibles.

La configuración inicial es la siguiente:

- Red principal: 192.168.1.0/24
- VLAN 10: Administración
- VLAN 20: Finanzas
- VLAN 30: Recursos Humanos
- VLAN 40: Marketing

2. Subnetting y Asignación de Direcciones IP

Para cumplir con el requisito de al menos 50 hosts utilizables por subred a partir de la red 192.168.1.0/24 , se calculó una máscara de subred /26 o 255.255.255.192 , ya que $2^6=64$ direcciones, lo que proporciona 62 direcciones IP útiles (64-2 para dirección de red y broadcast).

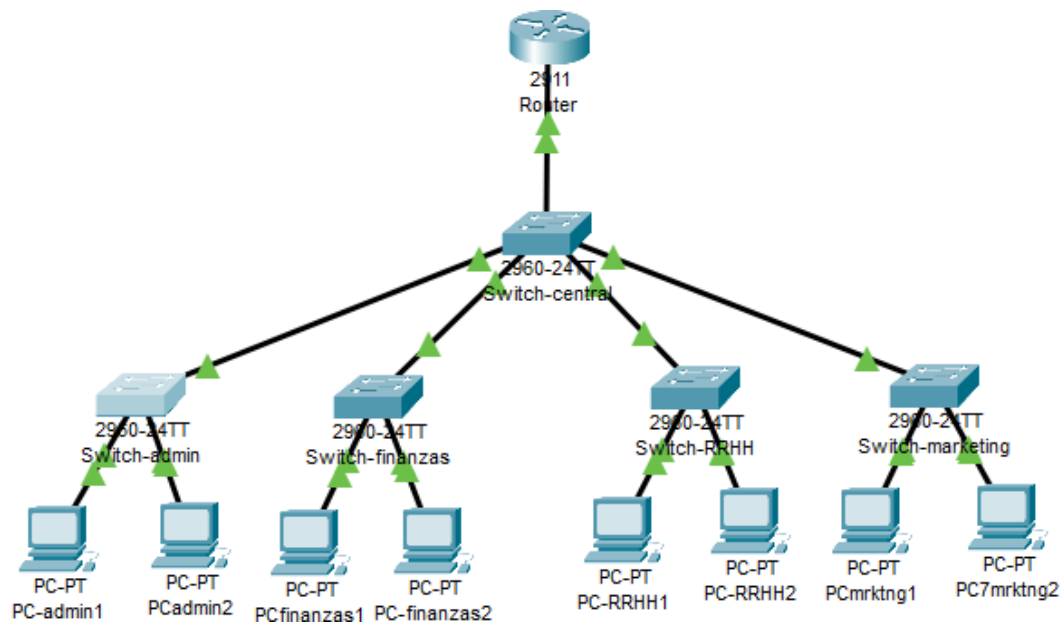
La siguiente tabla detalla la segmentación de la red:

VLAN	Departamento	Dirección de Red	Primer Host (Gateway)	Último Host	Dirección de Broadcast
10	Administración	192.168.1.0/26	192.168.1.1	192.168.1.62	192.168.1.63

20	Finanzas	192.168.1.64/26	192.168.1.65	192.168.1.126	192.168.1.127
30	Recursos Humanos	192.168.1.128/26	192.168.1.129	192.168.1.190	192.168.1.191
40	Marketing	192.168.1.192/26	192.168.1.193	192.168.1.254	192.168.1.255

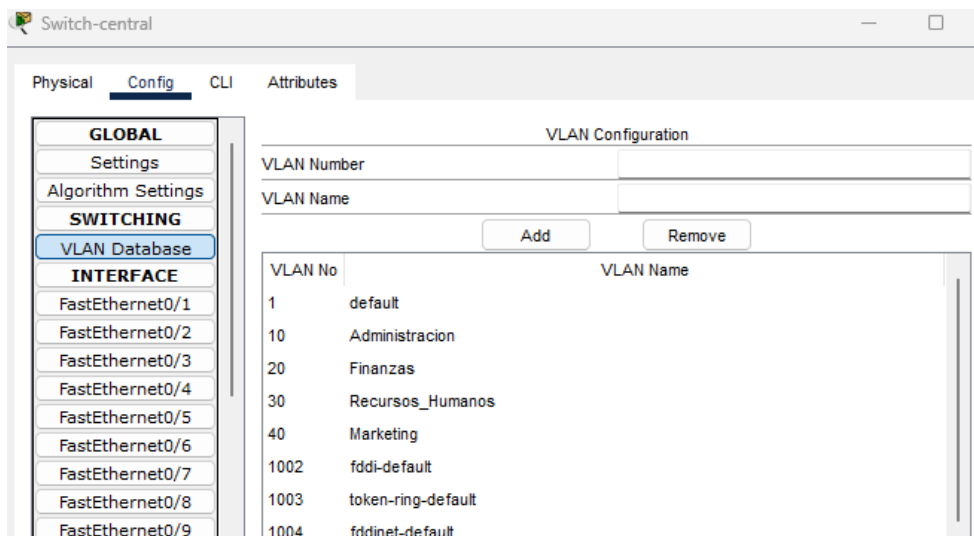
3. Arquitectura de Red

Se diseñó una topología que incluye un router principal, un switch central y switches de acceso para cada departamento. Las PCs están conectadas a sus respectivos switches de acceso. El router se conecta al switch central a través de una interfaz troncal, utilizando el concepto de "Router-on-a-Stick" para el enrutamiento inter-VLAN.



Router Principal: El router se configuró para permitir la comunicación entre las VLANs utilizando subinterfaces para cada una, y asignando las direcciones IP correspondientes a cada subred. La interfaz física GigabitEthernet0/0 se habilitó y sus subinterfaces se configuraron con encapsulación dot1Q para cada VLAN.

Configuración de VLANs en el Switch Central / Único: Se crearon las VLANs 10, 20, 30 y 40 con sus respectivos nombres (Administración, Finanzas, Recursos Humanos, Marketing). Los puertos de acceso se asignaron a sus VLANs correspondientes (ej., fa0/1 - 10 para VLAN 10). El puerto conectado al router (fa0/24 o GigabitEthernet0/1 si se usó una interfaz Gigabit) se configuró como troncal para permitir el paso de todas las VLANs.



4. Asignación de Direcciones IP a los Dispositivos Finales (PCs)

Cada PC se configuró con una dirección IP estática dentro de su subred, la máscara de subred 255.255.255.192, y la dirección IP de la subinterfaz del router como su Default Gateway.

Dispositivo	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
PC-Admin1	192.168.1.2	255.255.255.192	192.168.1.1
PC-Admin2	192.168.1.3	255.255.255.192	192.168.1.1
PC-Finanzas1	192.168.1.66	255.255.255.192	192.168.1.65
PC-Finanzas2	192.168.1.67	255.255.255.192	192.168.1.65
PC-RRHH1	192.168.1.130	255.255.255.192	192.168.1.129
PC-RRHH2	192.168.1.131	255.255.255.192	192.168.1.129
PC-Marketing1	192.168.1.194	255.255.255.192	192.168.1.193
PC-Marketing2	192.168.1.195	255.255.255.192	192.168.1.193

5. Verificación de Conectividad

Se realizaron pruebas de ping para verificar la conectividad dentro de la misma VLAN y entre diferentes VLANs. El resultado esperado fue que el enrutamiento entre VLANs funcionara correctamente gracias al router-on-a-stick.

- Ping dentro de la misma VLAN:

PC-admin1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Símbolo del Sistema

```
C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- Ping entre VLANs diferentes:

PC-admin1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Símbolo del Sistema

```
C:\>ping 192.168.1.66

Pinging 192.168.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=15ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=10ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 15ms, Average = 6ms
```

PC-RRHH1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Símbolo del Sistema

```
C:\>ping 192.168.1.194

Pinging 192.168.1.194 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.194: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.194: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.194: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.194: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.1.194:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

6. Resolución de Problemas

Si el ping entre VLANs falla, es crucial verificar los siguientes puntos:

- Que las subinterfaces del router estén configuradas correctamente con la encapsulación dot1Q y las IPs adecuadas.
- Que el puerto del switch que conecta al router esté configurado en modo trunk.
- Que los puertos de acceso de las PCs estén correctamente asignados a sus VLANs.
- Que las direcciones IP, máscaras de subred y gateways en las PCs sean correctos.

7. Reflexión Final

Este ejercicio me ayudó a consolidar mis conocimientos en VLANs, subnetting y enrutamiento inter-VLAN. Aprendí cómo dividir una red eficientemente y cómo permitir la comunicación entre segmentos de red usando un router-on-a-stick. Esta es una habilidad esencial para el diseño de redes escalables y seguras, reforzando mi preparación profesional en redes al proporcionarme experiencia práctica en la implementación de soluciones de red avanzadas. Los desafíos técnicos, como la depuración de configuraciones de trunk o subinterfaces, se abordaron mediante una verificación sistemática, lo que subraya la importancia de la precisión en cada paso para garantizar la conectividad.